

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
23. August 2001 (23.08.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/61362 A1(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G01P 15/06MEINHOF, André-Heinrich [DE/DE]; Friedrich-Ebert-  
Strasse 40, 76287 Rheinstetten (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/00559

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-  
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München  
(DE).(22) Internationales Anmeldedatum:  
14. Februar 2001 (14.02.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): CN, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE, TR).(30) Angaben zur Priorität:  
200 02 781.6 16. Februar 2000 (16.02.2000) DE

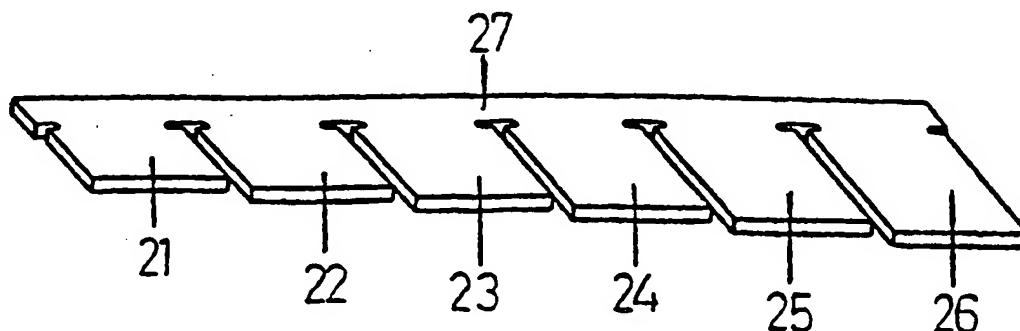
Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht  
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
eintreffen(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BRENDL, Bernhard  
[DE/DE]; Gräfensteinstrasse 3 B, 76767 Hagenbach (DE).Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: DEVICE FOR MONITORING AND INDICATING OBSERVANCE OF AN OPERATING CONDITION

(54) Bezeichnung: EINRICHTUNG ZUR ÜBERWACHUNG UND ANZEIGE DER EINHALTUNG EINER BETRIEBSBEDIN-  
GUNG

(57) Abstract: The invention relates to a device for comprising at least one element (21) which constantly modifies a detectable state when a limiting value of an operating characteristic is exceeded, said operating characteristic being monitored for observance within a permissible area. Preferably, the elements used for monitoring said permissible acceleration are elements which break on the suspension thereof or undergo plastic deformation when a limiting value is exceeded.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Einrichtung mit zumindest einem Element (21) das bei Überschreiten eines Grenzwerts einer Betriebskenngröße, die auf Einhalten eines zulässigen Bereichs überwacht wird, einen erfassbaren Zustand dauerhaft verändert. Vorzugsweise werden zur Überwachung der zulässigen Beschleunigung Elemente verwendet, die bei Überschreiten eines Grenzwerts an ihrer Aufhängung brechen oder eine plastische Verformung erfahren.

WO 01/61362 A1

## Beschreibung

Einrichtung zur Überwachung und Anzeige der Einhaltung einer Betriebsbedingung

5

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Überwachung und Anzeige der Einhaltung einer Betriebsbedingung eines technischen Geräts nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

- 10 Für Prozessgeräte in automatisierungstechnischen Anlagen, beispielsweise Stellungsregler oder Messumformer für Druck, Temperatur oder Durchfluss, sind üblicherweise Betriebsbedingungen vorgeschrieben, die im speziellen Anwendungsfall eingehalten werden sollen, um einen sicheren Betrieb des
- 15 Prozessgeräts zu gewährleisten. Als Betriebsbedingung kann ein zulässiger Bereich für eine Betriebskenngröße, beispielsweise ein Temperaturbereich von -20 bis +80 °C für die Betriebstemperatur, vorgeschrieben werden. Als weitere mögliche Betriebskenngrößen seien Temperaturdifferenz, Druck, Differenzdruck, Spannung, Spannungsdifferenz, Beschleunigung oder
- 20 Stoßbelastung genannt. Bei Anwendungsfällen, wie z.B. in einer Abgasklappensteuerung großer Dieselgeneratoren, in welcher ein zu steuernder Mediendurchfluss nicht mit konstanter Fließgeschwindigkeit in einer Rohrleitung fließt, sondern
- 25 in sogenannten Abgasscheiben auf das Stellglied wirkt, entstehen starke mechanische Erschütterungen, die sich bis zum Stellungsregler fortpflanzen. Dabei können an diesem Beschleunigungen auftreten, die den zulässigen Bereich der Beschleunigung überschreiten und zur Beschädigung oder Zerstörung des Prozessgeräts führen können. Durch Resonanzeffekte
- 30 können diese Beschleunigungen zusätzlich verstärkt werden, wenn der Stellungsregler durch schwingungsfähige Befestigungsmittel, beispielsweise Befestigungswinkel, am Stellantrieb gehalten wird. Nach einem Geräteausfall ist dessen
- 35 Ursache nur schwer feststellbar. Eine Lösung könnte in einer nachträglichen, aufwendigen, messtechnischen Untersuchung oder in einer subjektiven Beurteilung der auftretenden

Schwingungen vor Ort gesehen werden. Diese Untersuchung hätte jedoch den Nachteil, dass in der Vergangenheit aufgetretene Spitzenwerte, welche evtl. die Zerstörung des Geräts herbeigeführt haben, nicht mehr nachgewiesen werden können. Zudem  
5 sind derartige Messungen sehr zeitaufwendig und können insbesondere im Falle unregelmäßiger oder vereinzelt auftretender Grenzwertüberschreitungen zu einer falschen Fehlerdiagnose führen.

10 Aus der US-PS 5 600 576 ist bereits eine Einrichtung zur Überwachung und Anzeige der Einhaltung einer Betriebsbedingung für den Einsatz in verschiedenen elektronischen und elektromechanischen Systemen bekannt. Bei der bekannten Einrichtung werden zu den aktuellen Umwelteinflüssen gemessene  
15 Daten mit einem Zeitstempel versehen und abgespeichert. Diese Einrichtung ist jedoch als autonomes elektronisches Gerät realisiert und daher mit einem erheblichen Aufwand verbunden. Zudem ist ein besonderer Wake-Up-Schaltkreis erforderlich, um das elektronische Gerät bei Auftreten einer Stoßbeanspruchung  
20 temporär mit Betriebsenergie zu versorgen, wenn das überwachte technische Gerät selbst abgeschaltet ist. Diese Maßnahme ist notwendig, da eine Stoßbeanspruchung auch bei abgeschaltetem technischen Gerät zu dessen Zerstörung führen kann.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zur Überwachung und Anzeige der Einhaltung einer Betriebsbedingung eines technischen Geräts zu schaffen, mit welcher in einfacher Weise und ohne großen Aufwand ein Nachweis einer Verletzung einer Betriebsbedingung möglich ist.

30 Zur Lösung dieser Aufgabe weist die neue Einrichtung der eingangs genannten Art die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale auf. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung beschrieben.

35 Die Erfindung hat den Vorteil, dass ein objektiver Nachweis der in der Vergangenheit erfolgten Verletzung einer Betriebs-

bedingung erbracht werden kann. Ein Beispiel für eine Einrichtung zur Überwachung auf Einhalten eines zulässigen Temperaturbereichs ist eine Anordnung mit transparenten Gefäßen, in denen verschiedene pulverförmige Stoffe enthalten sind, die bei Überschreiten jeweils eines Temperaturgrenzwerts schmelzen und bei anschließendem Absinken der Temperatur in kristalline Form übergehen. Mit einer derartigen Anordnung ist durch visuelle Überprüfung des Stoffzustands leicht erkennbar, ob die durch die Stoffzusammensetzung vorgegebenen Grenzwerte der Temperatur während des Betriebs eines damit ausgestatteten technischen Geräts überschritten wurden.

Ein leichtes Überprüfen auf Einhalten einer maximal zulässigen Beschleunigungs- oder Stoßbeanspruchung ist möglich, wenn das Element, das bei Überschreiten eines Grenzwerts einen Zustand dauerhaft verändert, einen Körper vorbestimmter Masse aufweist, dessen Massenträgheit an seiner Aufhängung bei Überschreiten des Grenzwerts der Beschleunigung als Betriebskenngröße einen Bruch oder eine plastische Verformung bewirkt. Eine Zustandsveränderung durch Bruch ist in einfacher Weise durch eine visuelle Überprüfung erfassbar. Zusätzlich oder alternativ kann eine automatische Erfassung der Zustandsänderung erfolgen, wenn gleichzeitig mit dem Bruch der Aufhängung elektrische Leitungen unterbrochen werden, die mit digitalen Eingängen einer Auswerteeinheit verbunden sind, oder wenn über die Leitungen Widerstände nach Art einer Widerstandscodierung miteinander verschaltet sind und der Wert des Widerstands zur Erfassung eines Bruchs gemessen und ausgewertet wird. Bei einer Dehnung als plastische Verformung ist eine einfache Erfassung der Zustandsänderung durch auf die Verformungszonen aufgebrachte Dehnungsmessstreifen und eine geeignete Auswerteeinheit möglich.

Eine Anordnung des Elements, das seinen erfassbaren Zustand dauerhaft verändert, in einem austauschbaren Modul hat den Vorteil, dass ein derartiges Modul zur Auswertung leicht aus

dem technischen Gerät entnommen und bei einer dauerhaften Zustandsänderung durch ein neues Modul ersetzt werden kann.

Die Überwachungsfunktion ist in einfacher Weise erweiterbar,  
5 indem mehrere Elemente für jeweils verschiedene Grenzwerte und/oder für jeweils verschiedene Wirkungsrichtungen der Beschleunigung vorgesehen werden.

Vorteilhaft ist zudem eine Auswerteeinheit zur Erfassung des  
10 Zustands des Elements, durch welche ein Meldesignal bei Überschreiten eines Grenzwerts erzeugbar ist. Bei Prozessgeräten in einer automatisierungstechnischen Anlage, die beispielsweise über ein Bussystem mit einem Leitsystem in einer Warte verbunden sind, kann mittels einer derartigen Auswerteeinheit  
15 automatisch eine Ferndiagnose durchgeführt werden. Aufgrund eines Meldesignals, das ein Verletzen einer Betriebsbedingung anzeigt, können im Fehlerfall geeignete Maßnahmen zur Fehlerbehandlung ergriffen werden.

20 Anhand der Zeichnungen, in denen Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt sind, werden im Folgenden die Erfindung sowie Vorteile und Ausgestaltungen näher erläutert.

Figur 1 zeigt ein Regelventil, die Figuren 2 bis 5 Ausführungsbeispiele für Elemente zur Überwachung einer Beschleunigung und Figur 6 ein Ausführungsbeispiel einer dreidimensionalen Anordnung von Elementen nach Figur 2.

In Figur 1 ist ein prinzipieller Aufbau eines Regelventils  
30 mit einer Einrichtung 14 zur Überwachung und Anzeige der Einhaltung einer Betriebsbedingung dargestellt. In eine Rohrleitung 1 einer nicht weiter dargestellten prozesstechnischen Anlage ist ein Ventil 2 eingebaut, das durch einen entsprechenden Hub eines mit einem Ventilsitz 3 zusammenwirkenden Schließkörpers 4 den Durchfluss eines Mediums 5 steuert.  
35 Der Hub wird durch einen pneumatischen Antrieb 6 erzeugt und mittels einer Ventilstange 7 auf den Schließkörper 4 übertragen.

gen. Der Antrieb 6 ist über ein Joch 8 mit dem Gehäuse des Ventils 2 verbunden. An dem Joch 8 ist ein Stellungsregler 9 angebracht, der eingangsseitig über ein an der Ventilstange 7 angreifendes Verbindungsstück 10 den Hub erfasst, diesen mit einem über eine Datenschnittstelle 11 von einem Feldbus zugeführten Sollwert vergleicht und ausgangsseitig den pneumatischen Antrieb 6 im Sinne einer Ausregelung der Regeldifferenz steuert. Es ist ersichtlich, dass sich Schwingungen der Rohrleitung 1 über das Ventil 2 und das Joch 8 auf den Stellungsregler 9 übertragen und dort zu einer Beschleunigungs- oder Stoßbeanspruchung führen. Zudem können Druckstöße des Mediums 5 im Ventil 2 ebenfalls Schwingungen verursachen. Ein Modul 15 enthält Elemente mit jeweils einem Körper vorbestimmter Masse, dessen Massenträgheit bei Überschreiten eines Grenzwerts der Beschleunigung einen Bruch oder eine plastische Verformung der Aufhängung des Körpers bewirkt. Der Zustand dieser Elemente wird durch eine Auswerteeinheit, die aus einer Recheneinheit 16 mit einem Programmspeicher 17 besteht, automatisch erfasst. Hat die Beschleunigung einen zulässigen Grenzwert überschritten, so wird dies durch Ausgeben eines Meldetelegramms über die Datenschnittstelle 11 einer übergeordneten Steuerung der prozesstechnischen Anlage angezeigt.

Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel mit Elementen 21 ... 26, die in einer Ebene nebeneinander angeordnet sind und ihre größte Empfindlichkeit auf Beschleunigungen in einer senkrecht zur Oberseite der Elemente 21 ... 26 verlaufenden Richtung aufweisen. In einem technischen Gerät, beispielsweise in dem Stellungsregler 9 (Figur 1), werden die Elemente 21 ... 26 durch Einklemmen eines hinteren Randbereichs 27 gehalten, so dass die Elemente 21 ... 26 jeweils nach Art eines einseitig eingespannten Biegebalkens aufgehängt sind. Bei gleicher Dicke und Breite sowie gleichem Material der Elemente 21 ... 26 wird bei einer überhöhten Beschleunigung das Element 26 als erstes an seiner Aufhängung am Randbereich 27 brechen und somit eine dauerhafte Änderung seines Zustands

erfahren. Bei einer weiter erhöhten Beschleunigung werden auch die Elemente 25, 24 usw. brechen. An dem visuell leicht erfassbaren Zustand der Elemente kann daher in einfacher Weise abgelesen werden, welcher maximalen Beschleunigung oder Stoßbeanspruchung ein technisches Gerät, in welchem die beschriebene Einrichtung eingebaut ist, ausgesetzt wurde. Eine automatische Erfassung des Zustands der Elemente 21 ... 26 kann beispielsweise durch elektrische Leiterbahnen, die auf der Oberseite über die Aufhängungen der Elemente 21 ... 26 hinweg führen, erfolgen. Bricht eines der Elemente, so ist auch die jeweilige elektrische Leiterbahn unterbrochen, deren Zustand ohne weiteres durch entsprechende Verschaltung mit einem Digitaleingang einer Auswerteeinheit erfasst werden kann. Werden die Elemente 21 ... 26 sowie der Randbereich 27 aus einem Fensterglas der Dicke 0,5 mm, der Bruchspannung  $50 \text{ N/mm}^2$  und der Dichte  $2,5 \text{ kg/dm}^3$  gefertigt, wobei die Breite der Elemente 2 mm und die Breite ihrer Aufhängung 1,5 mm beträgt, so ist bei einer Länge von 1 mm, 1,5 mm, 2 mm, 2,5 mm oder 3 mm ein Bruch bei einer Beschleunigung von 25,5 g, 11,33 g, 6,38 g, 4,08 g bzw. 2,83 g zu erwarten, wobei g jeweils der Erdbeschleunigung entspricht. Es ist ersichtlich, dass sich die Beschleunigungsbereiche und die Stufung der messbaren Beschleunigungen durch die Geometrie individuell einstellen lassen.

In Figur 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel dargestellt, in welchem Elemente 31 ... 36 an einem hinteren Randbereich 37 ebenfalls nach Art eines einseitig eingespannten Biegebalkens aufgehängt sind, wobei sich die Elemente 31 ... 36 bezüglich ihrer Masse, die beispielsweise durch eine zylinderförmige, aufgeklebte Metallscheibe realisiert sein kann, unterscheiden. Hier wird durch die verschiedenen Massen eine abgestufte Empfindlichkeit der Elemente 31 ... 36 auf die einwirkende Beschleunigung erreicht. Die Aufhängung und Befestigung in einem technischen Gerät kann analog zu dem bereits anhand Figur 2 beschriebenen Ausführungsbeispiel erfolgen.

In dem Ausführungsbeispiel nach Figur 4 sind Elemente 41 ... 46 dargestellt, die gleiche geometrische Abmessungen besitzen und aus gleichem Material bestehen. Sie unterscheiden sich lediglich bezüglich der Breite ihrer Aufhängung an einem hinteren Randbereich 47 und weisen somit ebenfalls eine abgestufte Empfindlichkeit auf einwirkende Beschleunigungen auf. Elemente 41 ... 46 aus Fensterglas mit den bereits oben angegebenen Eigenschaften Bruchspannung, Dichte und Dicke sowie mit einer einheitlichen Länge von 1,5 mm und einer Breite von 3,5 mm werden bei einer Breite der Aufhängung von 1 mm, 1,5 mm, 2 mm, 2,5 mm oder 3 mm bei einer Beschleunigung von 4,32 g, 6,48 g, 8,63 g, 10,79 g bzw. 12,95 g brechen.

Eine weitere Variante, mit welcher eine abgestufte Empfindlichkeit von Elementen 51 ... 55 realisiert werden kann, zeigt Figur 5. Hier unterscheiden sich die Elemente 51 ... 55 in Bezug auf ihre Breite, während die übrigen geometrischen Abmessungen, beispielsweise die Breite ihrer Aufhängung an einem hinteren Randbereich 57, gleich sind.

Selbstverständlich können verschiedene Abstufungen der Empfindlichkeiten der Elemente in Bezug auf die einwirkende Beschleunigung abweichend von den gezeigten Ausführungsbeispielen ebenso durch Variation mehrerer geometrischer Parameter und/oder Variation der verwendeten Materialien und/oder Variation der Art der Aufhängung erreicht werden.

Figur 6 zeigt ein Modul mit drei Gruppen 61, 62 und 63 von beschleunigungsempfindlichen Elementen, die in Klemmvorrichtungen 64, 65 bzw. 66 eingespannt sind. Durch ihre rechtwinklig zueinander gewählte Anordnung innerhalb des Moduls besitzen die Gruppen 61, 62 und 63 ihre größte Empfindlichkeit auf Beschleunigungen in jeweils orthogonal zueinander verlaufenden Richtungen. Das Modulgehäuse ist mit drei Bohrungen 67, 68 und 69 für Befestigungsschrauben versehen, mit welchen es an den Innenwänden des Gehäuses eines technischen Geräts angeschraubt werden kann.

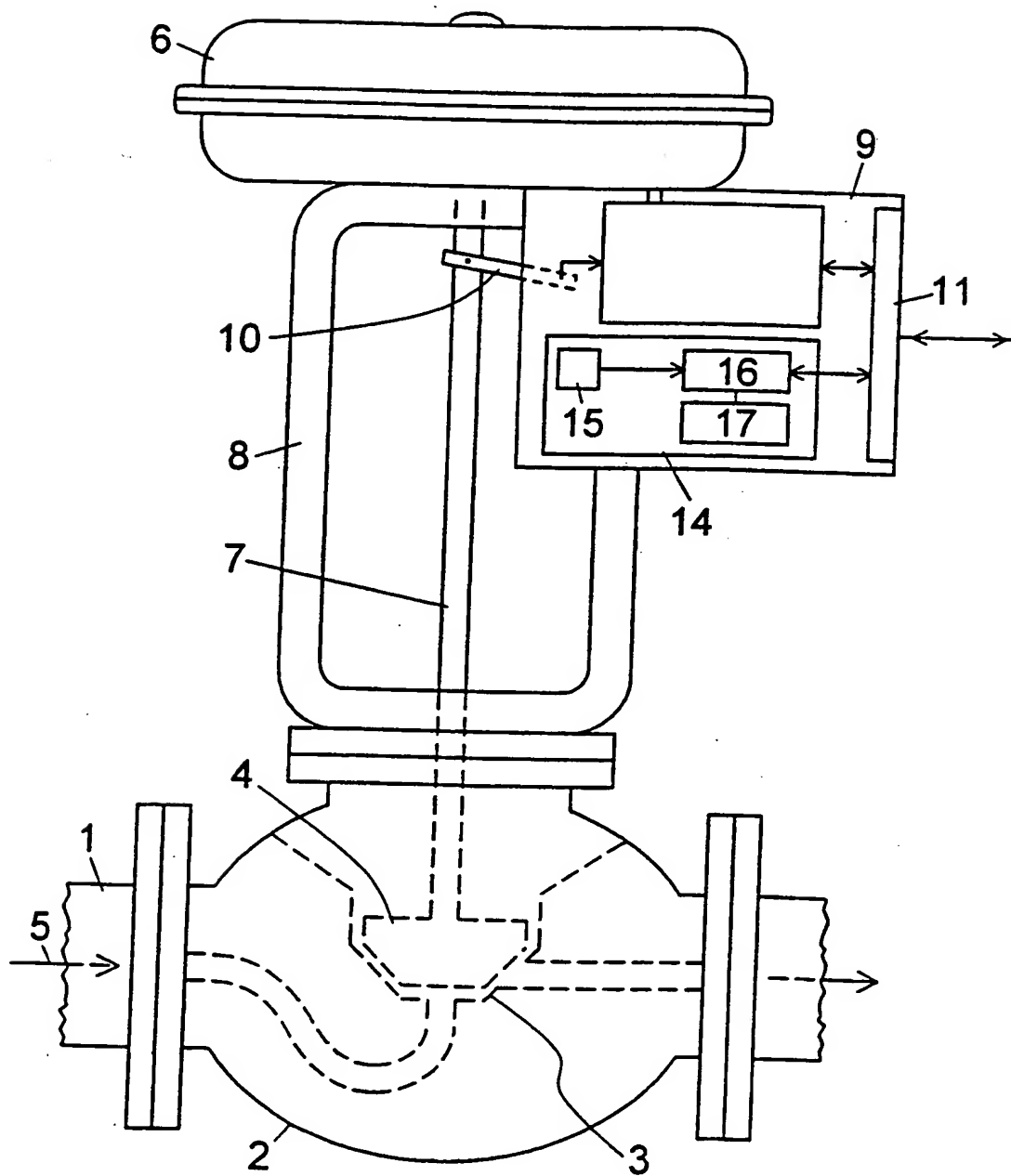


In Figur 6 ist ein Ausführungsbeispiel eines Moduls mit drei offenen Seiten dargestellt. Alternativ hierzu können diese Seiten durch eine transparente Abdeckung verschlossen werden, damit der Zustand der Elemente der Gruppen 61, 62 und 63 visuell ohne Öffnen des Moduls erfassbar ist. Selbstverständlich ist auch eine Erfassung des Zustands mittels in geeigneter Weise angeordneter optischer Sensoren oder Ultraschallwandler möglich. Eine vergleichsweise einfache Erfassung des Zustands ergibt sich jedoch, wenn auf der Oberseite der Elemente der Gruppen 61, 62 und 63 in der bereits oben beschriebenen Weise elektrische Leiterbahnen angebracht werden, die bei Bruch der Aufhängung eines Elements jeweils ebenfalls unterbrochen werden und deren Zustand durch eine Auswerteeinheit automatisch erfasst wird. Bei der gezeigten dreidimensionalen Anordnung ist eine Überwachung und Anzeige einer Überschreitung der zulässigen Beschleunigung nach Betrag und Richtung möglich.

## Patentansprüche

1. Einrichtung zur Überwachung und Anzeige der Einhaltung einer Betriebsbedingung eines technischen Geräts (9), da -  
5 durch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (15, 16, 17) zumindest ein Element (21) besitzt, das bei Überschreiten eines Grenzwerts einer Betriebskenngröße, die auf Einhalten eines zulässigen Bereichs als Betriebsbedingung überwacht wird, aufgrund seiner physikalischen oder chemi-  
10 schen Eigenschaften einen erfassbaren Zustand dauerhaft verändert.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, da durch gekennzeichnet, dass das Element (21) einen Körper vorbestimmter Masse aufweist, der an dem technischen Gerät befestigt ist und dessen Massenträgheit an seiner Aufhängung bei  
15 Überschreiten eines Grenzwerts der Beschleunigung als Betriebskenngröße einen Bruch oder eine plastische Verformung bewirkt.
- 20 3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, da durch gekennzeichnet, dass das Element in einem austauschbaren Modul angeordnet ist.
- 25 4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da durch gekennzeichnet, dass mehrere Elemente für jeweils verschiedene Grenzwerte und/oder für jeweils verschiedene Wirkungsrichtungen der Beschleunigung vorhanden sind.
- 30 5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da durch gekennzeichnet, dass eine Auswerteeinheit (16, 17) zur Erfassung des Zustands des Elements vorhanden ist, durch welche ein Meldesignal bei Überschreiten  
35 des Grenzwerts erzeugbar ist.

FIG 1



2/3

FIG 2

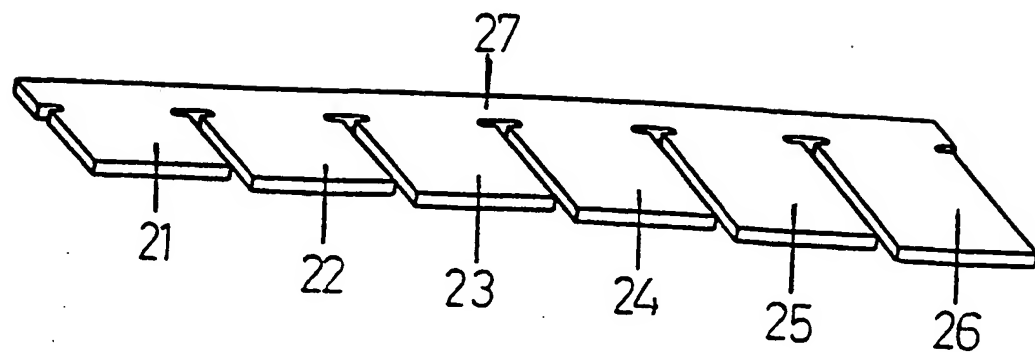


FIG 3

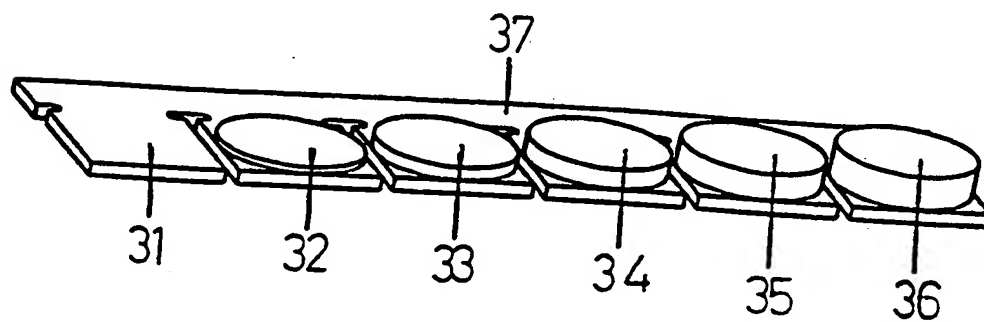


FIG 4

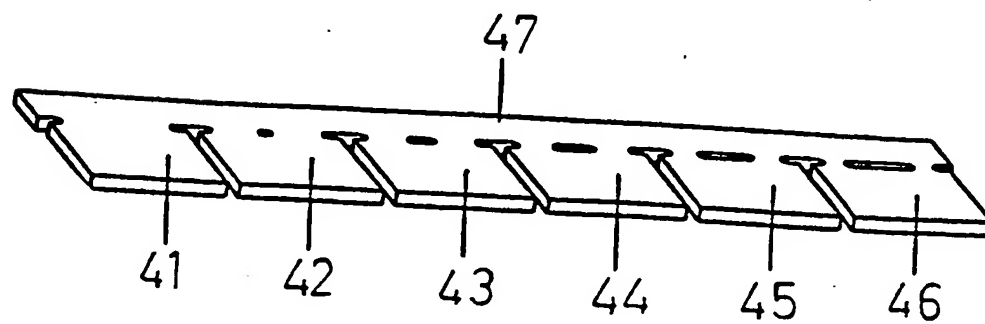
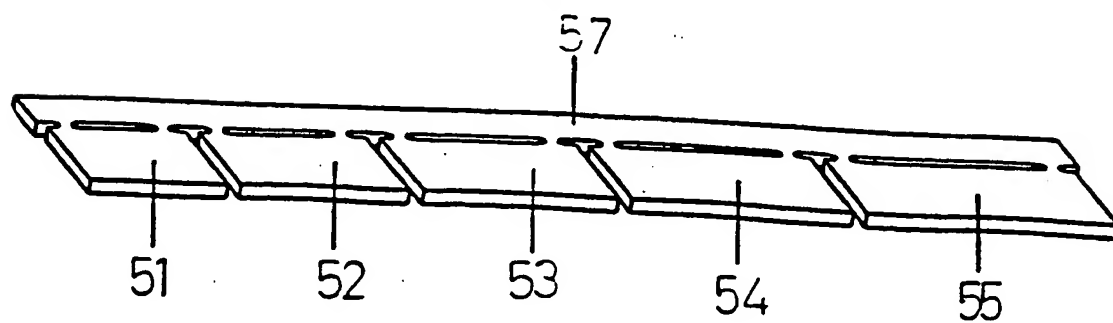
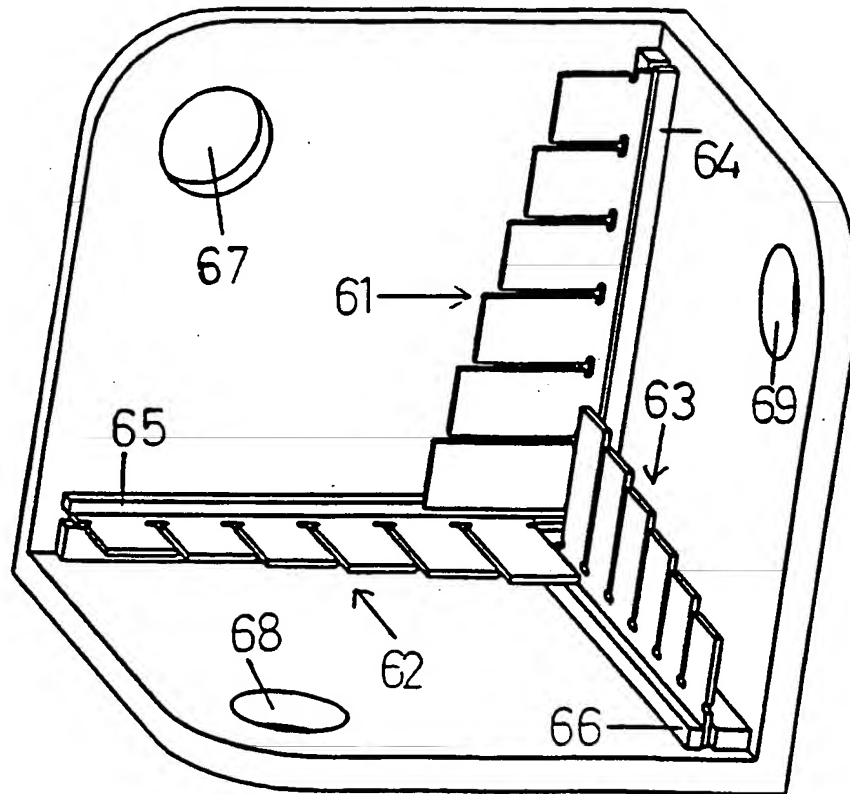


FIG 5



3/3

FIG 6



**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 G01P15/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 G01P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 98 09174 A (ERLEBACH AXEL ;KUECK HEINZ (DE); GEIGER WOLFRAM (DE); FISCHER WOLF) 5 March 1998 (1998-03-05) page 4, paragraph 2 -page 8, line 2; claim 12; figures	1-5
X	US 3 167 965 A (F.J.PETERSON) 2 February 1965 (1965-02-02) the whole document	1-4
X	US 3 117 455 A (G.W.SHEPHERD JR.) 14 January 1964 (1964-01-14) the whole document	1-4
X	DE 748 408 C (C.MARTIN) 13 April 1944 (1944-04-13) the whole document	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

**\* Special categories of cited documents:**

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*I\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 June 2001

Date of mailing of the international search report

19/07/2001

 Name and mailing address of the ISA  
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pflugfelder, G

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9809174 A	05-03-1998	DE 59603812 D EP 0906578 A	05-01-2000 07-04-1999
US 3167965 A	02-02-1965	NONE	
US 3117455 A	14-01-1964	NONE	
DE 748408 C		NONE	

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 G01P15/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 G01P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 98 09174 A (ERLEBACH AXEL ;KUECK HEINZ (DE); GEIGER WOLFRAM (DE); FISCHER WOLF) 5. März 1998 (1998-03-05) Seite 4, Absatz 2 -Seite 8, Zeile 2; Anspruch 12; Abbildungen ---	1-5
X	US 3 167 965 A (F.J.PETERSON) 2. Februar 1965 (1965-02-02) das ganze Dokument ---	1-4
X	US 3 117 455 A (G.W.SHEPHERD JR.) 14. Januar 1964 (1964-01-14) das ganze Dokument ---	1-4
X	DE 748 408 C (C.MARTIN) 13. April 1944 (1944-04-13) das ganze Dokument -----	1-4



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Juni 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/07/2001

 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Pflugfelder, G



Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9809174 A	05-03-1998	DE 59603812 D EP 0906578 A	05-01-2000 07-04-1999
US 3167965 A	02-02-1965	KEINE	
US 3117455 A	14-01-1964	KEINE	
DE 748408 C		KEINE	